

初期研修医  
感染症レクチャー  
2020.6.26

# 抗菌薬①

感染制御部 中村造  
task300@tokyo-med.ac.jp

# 良く使用する抗菌薬

推奨抗菌薬投与量（第10版）

2020.04

| 薬品名      | 商品名        | 通常1回量と投与間隔<br>Ccr>50                       | 小児投与量(/kg)<br>Ccr>50 | 腎障害時  |                       |                                   |                | 肝障害時 |
|----------|------------|--|----------------------|---|-----------------------|-----------------------------------|----------------|------|
|          |            |  |                      | Ccr 50-10                                     | Ccr< 10               | HD患者                              | CHDF患者         |      |
| PCG      | ペニシリンG     | 200-400万単位 q4h                             | 2.5-6万単位 q4h         | 75%量 q4h                                      | 20-50%量 q4h           | 20-50%量 q4hに追加してHD後に20-50%量追加     | 75%量 q4h       |      |
| ABPC     | ピクシリン      | 2g q6h                                     | 30-50mg q6h          | 2g q8h  | 2g q12-24h            | 2g q12-24hに追加してHD後に2g             | 2g q12-24h     |      |
| ABPC/SBT | ユナシンS      | 1.5-3.0g q6h                               | 50-75mg q6h          | 1.5-3.0g q8-12h                               | 1.5-3.0g q24          | 1.5-3.0g q24h HD日はHD後投与           | 3.0g q8h       |      |
| PIPC     | ピペラシリン     | 4.0g q6h                                   | 100mg q8h            | 4.0g q8h                                      | 4.0g q12h or 2.0g q8h | 3.0-4.0g q8h HD日はHD後に1.0g追加       | 3.0-4.0g q8h   |      |
| PIPC/TAZ | タゾピベ       | 4.5g q6h                                   | 112.5mg q8h          | 2.25g q6h                                     | 2.25g q8h             | 2.25g q8hに追加してHD後に0.75g追加         | 2.25g q6h      |      |
| CEZ      | セファゾリン     | 1g q6h 又は 2g q8h                           | 30-50mg q8h          | 1-2g q12h                                     | 1-2g q24h             | 1-2g q24hに追加してHD後0.5g追加           | 2g q12h        |      |
| CTM      | セフォチアム     | 1g q6h 又は 2g q8h                           | 30-50mg q8h          | 1-2g q12h                                     | 1-2g q24h             | 不明                                | 不明             |      |
| CMZ      | セフメタゾール    | 1g q6h 2g q8h                              | 30-50mg q8h          | 1-2g q12h                                     | 1-2g q24h             | 1g q24h HD日はHD後投与                 | 1g q24h        |      |
| CTR      | セフトリアキソン   | 1-2g q24h                                  | 50mg q24h            |   |                       | 調節不要                              |                | 減量考慮 |
| CAZ      | セフトジジム     | 1g q6h 2g q8h                              | 30-50mg q8h          | 1-2g q12h                                     | 1-2g q24h             | 1-2g q24hに追加してHD後1.0g追加           | 2g q12h        |      |
| CPZ/SBT  | バクファオーゼ    | 2g-4g q12h                                 | 20-40mg q12h         | 調節不要  | 1g q12h               | 2g q12h HD日はHD後投与                 | 不明             |      |
| CFPM     | セフェピム      | 1g q8h 2g q12h                             | 50mg q8-12h          | 1-2g q12h                                     | 1g q24h               | 1g q24h HD日はHD後投与                 | 1-2g q12h      |      |
| MEPM     | メロベネム      | 0.5g q6h 1g q8h                            | 20-40mg q8h          | 0.5-1.0g q12h                                 | 0.5g q24h             | 0.5g q24h HD日はHD後投与               | 1g q12h        |      |
| DRPM     | フィニバックス    | 0.5g q8h                                   | 不明                   | 0.25g q8-12h                                  | 不明                    | 不明                                | 不明             |      |
| AZT      | アザタム       | 1g q6h 又は 2g q8h                           | 30-50mg q6-8h        | 0.5-1.0g q8h                                  | 0.25-0.5g q8h         | 0.25-0.5g q8hに追加してHD後に0.25-0.5g投与 | 0.5g q8h       |      |
| CLDM     | クリンダマイシン   | 600mg q8h                                  | 10mg q8h             |   |                       | 調節不要                              |                | 減量考慮 |
| AZM      | ジスロマック     | 点滴:500mg q24h(2-5日間)<br>内服:500mg q24h(3日間) | -<br>10mg q24h(3日間)  |   |                       | 調節不要                              |                |      |
| MINO     | ミノサイクリン    | 100mg q12h                                 | 2mg q12h(<8才使用注意)    |   |                       | 調節不要                              |                |      |
| LVFX     | レボフロキサシン   | 500mg q24h                                 | -                    | 250mg q24h※                                   | 250mg q48h※           | 250mg q48h※                       | 500mg q48h※    |      |
| CPFX     | シプロフロキサシン  | 400mg q12h                                 | -                    | Ccr 30まで調節不要。Ccr<30:400mg q24h                |                       | 200mg q12                         | 200-400mg q12h |      |
| VCM      | バンコマイシン    | 1.0g q12h(要濃度測定)                           | 10mg q6h             | 初回負荷投与量 25-30mg/kg→維持量は要相談。トラフ15-20 μg/mLを目標に |                       |                                   |                |      |
| LZD      | ザイボックス     | 600mg q12h                                 | 10mg q8h(要相談)        |   |                       | 調節不要                              |                |      |
| DAP      | キュピシン      | 4-6mg/kg q24h                              | 不明                   | Ccr30まで調節不要。Ccr<30 4-6mg/kg q48h              | Ccr<30 4-6mg/kg q48h  | Ccr<30 4-6mg/kg q48h              |                |      |
| GM       | ゲンタシン      | 5mg/kg q24h(要濃度測定)                         |                      | トラフ1 μg/mL以下、ピーク15-25 μg/mLを目標に               |                       |                                   |                |      |
| AMK      | アミカシン      | 15mg/kg q24h(要濃度測定)                        |                      | トラフ5 μg/mL以下、ピーク55-65 μg/mLを目標に               |                       |                                   |                |      |
| ST       | パクトラミン     | トリメプラム量で5mg/kg q8-24h                      |                      | Ccr<30 5mg/kg q12-24h                         | 原則避ける(5mg/kg q24h)    | HD日に5mg/kg                        | 5mg/kg q12h    |      |
| MNZ      | フラジール/アネトロ | 500mg q6~8h                                | 7.5mg/kg q6-8h       | 500mg q6~8h                                   |                       | 250mg q6~8h                       |                | 減量考慮 |
| F-FLGZ   | プロジフ       | 100-400mg q24h 開始2日間は倍量投与                  | 3-6mg q24h(要相談)      | 50%量 q24h                                     |                       | HD日のみHD後に100%量                    | 200-400mg q24h |      |
| VRGZ     | ブイフェンド     | day1: 6mg/kg q12h day2~: 4mg/kg q12h       |                      | 経口4mg/kg q12hに変更。初期にloadingする方法あり。要相談。        |                       |                                   |                | 減量考慮 |
| MCFG     | ファンガード     | 100mg q24h                                 | 4mg q24h             |   |                       | 調節不要                              |                | 減量考慮 |
| L-AMB    | アムピゾーム     | 2.5-5.0mg/kg q24h                          |                      |   |                       | 調節不要                              |                |      |

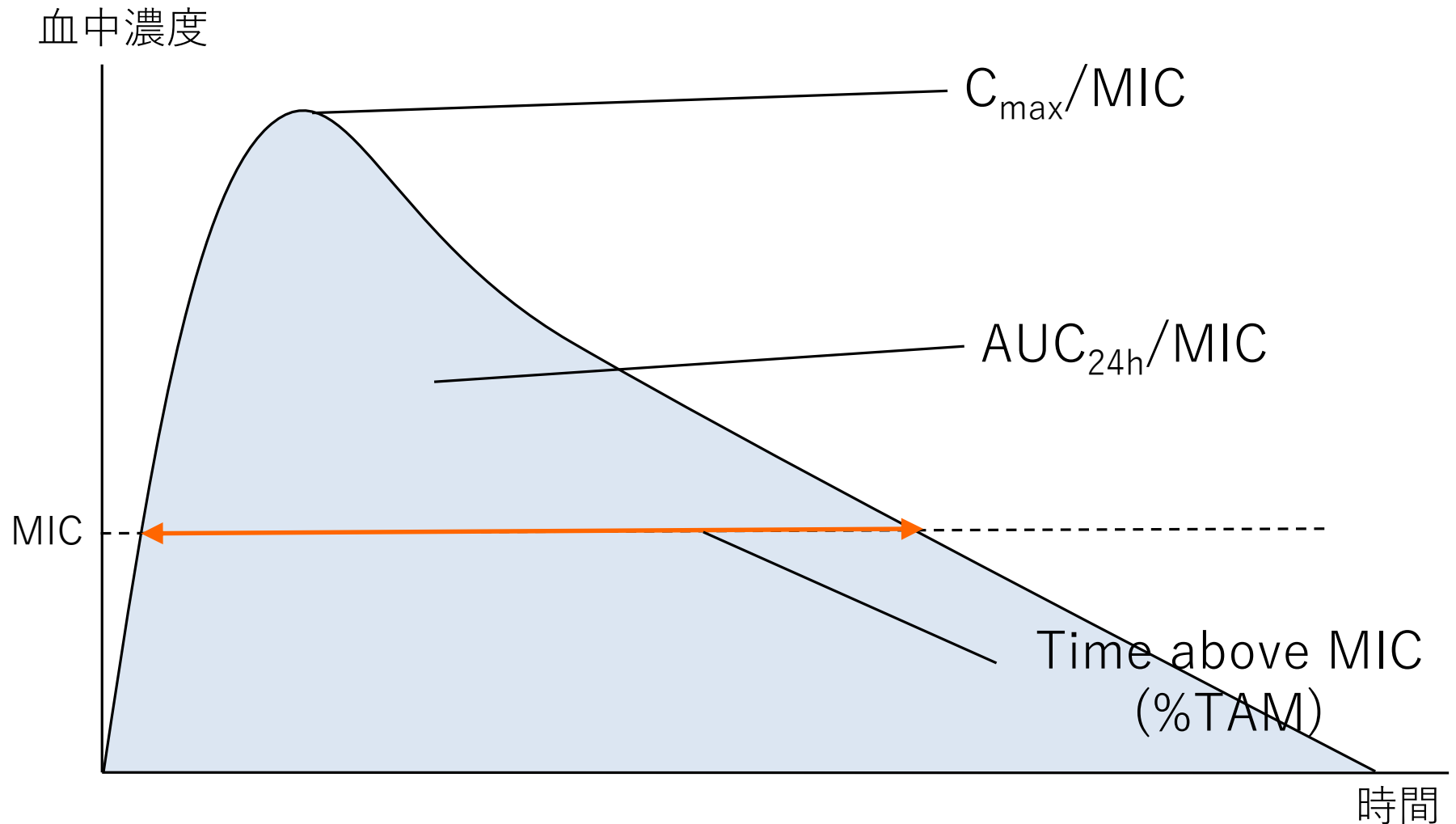
小児投与量:①新生児は含まない。②成人量を超えない。③腎障害時は要相談

斜字:保険用量を超える量又は保険適応外

# 主な抗菌薬

- ペニシリン系
- セフェム系  
(セファロスポリン+セファマイシン)
- カルバペネム系
- ニューキノロン系
- アミノグリコシド系
- マクロライド系
  
- 抗MRSA薬

# 各種抗菌薬とPK-PDパラメータ



# 1日何回投与するか

|       |                         |                    |                |
|-------|-------------------------|--------------------|----------------|
| 抗菌薬   | ペニシリン<br>セフェム<br>カルバペネム | アミノグリコシド<br>(キノロン) | マクロライド<br>キノロン |
| 殺菌作用  | 時間依存性                   | 濃度依存性              | 濃度依存性          |
| パラメータ | $T > MIC$               | $C_{max}/MIC$      | $AUC/MIC$      |





1日量を  
分割して投与

1日1回,  
1回投与量は多く

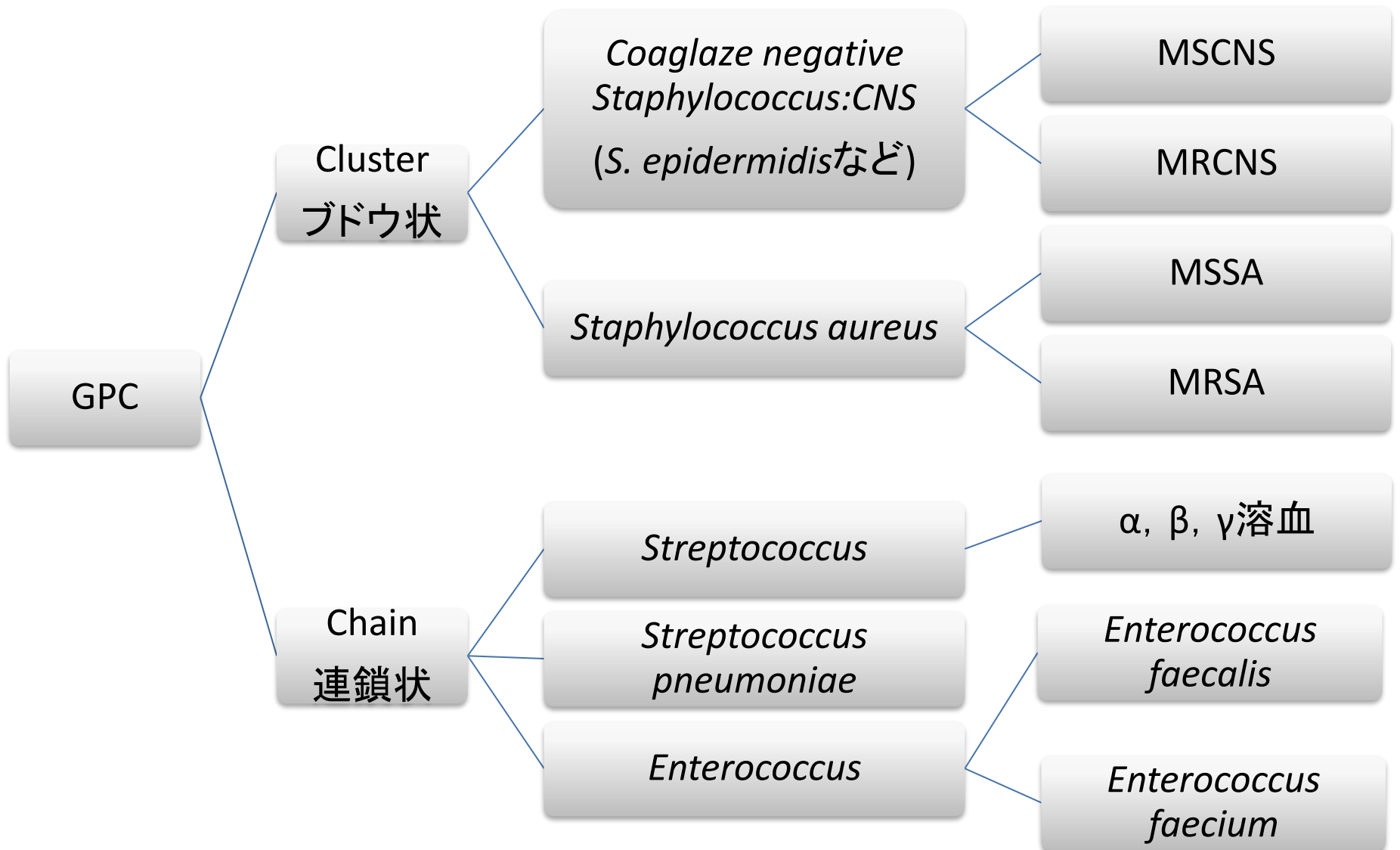
# グラム染色による菌分類を 思い出す

- 臨床で問題となる菌は

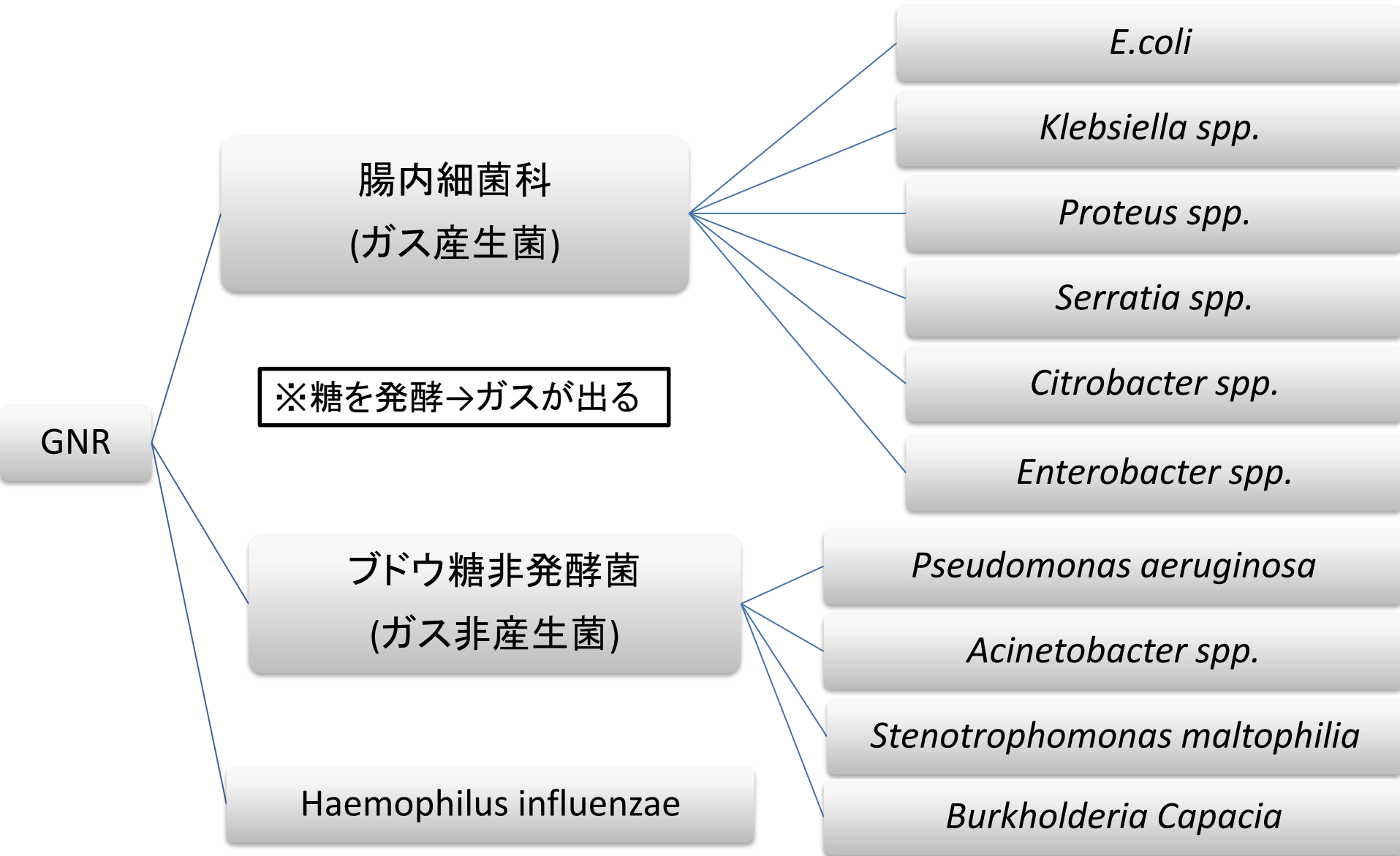
**グラム陽性球菌とグラム陰性桿菌**

|  |  |
|--|--|
| グラム陽性球菌<br>   | グラム陽性桿菌<br>   |
| グラム陰性球菌<br> | グラム陰性桿菌<br> |

# グラム陽性球菌



# グラム陰性桿菌



# スペクトラムの幅

Spectrumの幅を覚えるのがまずは分かりやすい

**MRSA, 腸球菌, 緑膿菌, 嫌気性菌がkey**









|          | GPC  |     |      |      | GNR         |            | 嫌気 | 非定型 |
|----------|------|-----|------|------|-------------|------------|----|-----|
|          | MRSA | 腸球菌 | 連鎖球菌 | MSSA | E・K・P・S・C・E | 緑膿菌 (GNFR) |    |     |
| PCG      |      |     |      |      |             |            |    |     |
| ABPC     |      |     |      |      |             |            |    |     |
| ABPC/SBT |      |     |      |      |             |            |    |     |
| PIPC     |      |     |      |      |             |            |    |     |
| PIPC/TAZ |      |     |      |      |             |            |    |     |

*E.coli* ・ *K.pneumoniae* ・ *Proteus sp.* ・ *Serratia sp.* ・ *Citorobacter sp.* ・

耐性低 *Eneterobacter sp.*

→ 耐性高

# スペクトラムの幅

|         | GPC  |   |   |      | GNR  |            | 嫌気 | 非定型   |
|---------|------|---|---|------|--|------------|----|---|
|         | MRSA | 腸球菌   | Strep   | MSSA | E・K・P・S・C・E  | 緑膿菌 (GNFR) |    |   |
| 感染性心内膜炎 |      |  |   |      |  |            |    |   |
| 市中肺炎    |      |   |    |      |  |            |    |  |
| 院内肺炎    |      |   |    |      |    |            |    |  |
| 腎盂腎炎    |      |   |   |      |  |            |    |   |
| 蜂窩織炎    |      |   |  |      |  |            |    |   |

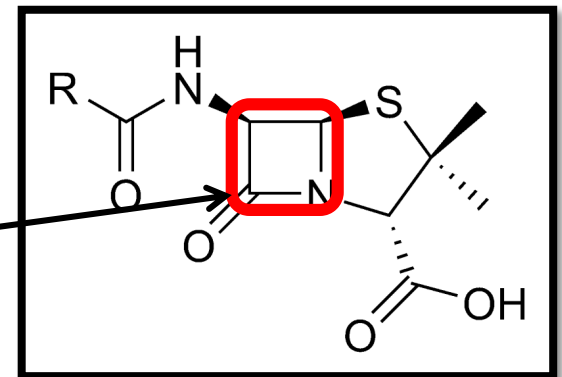
# βラクタム系

- 細胞壁に作用⇔殺菌的
- 旧世代から新世代になるにつれGNRに強くなる
- 非定型肺炎を起こす菌には効かない  
細胞内寄生（レジオネラ）  
細胞壁がない（マイコプラズマ，クラミジア）
- βラクタマーゼ産生菌の問題
- MRSAには全滅

# βラクタマーゼ

- 細菌が産生する酵素
- β-ラクタム環を分解し、抗菌薬を不活化する
- 多くのグラム陰性桿菌・嫌気性菌に抗菌薬が効かないのはこの酵素によることが殆ど。
- βラクタマーゼを阻害する阻害剤を抗菌薬にあらかじめ配合しておけば抗菌薬が不活化されない。  
(βラクタマーゼ配合剤)

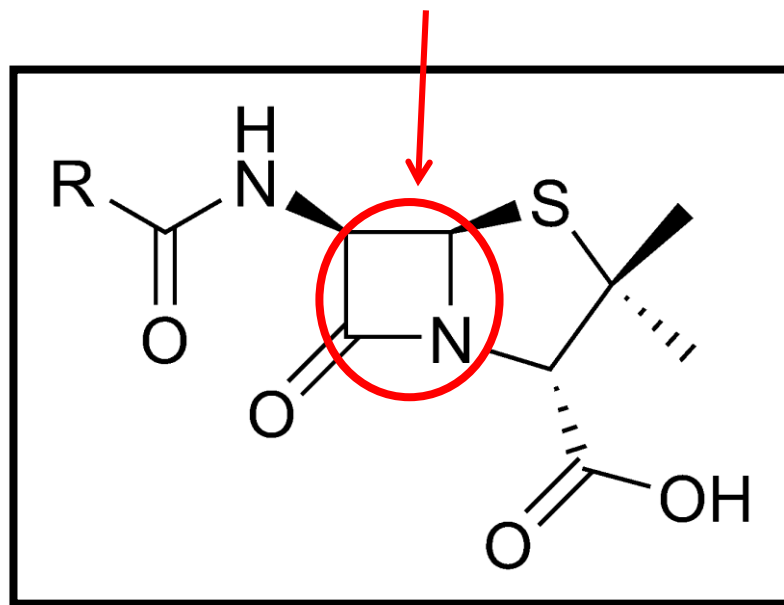
β-ラクタマーゼにより分解される。



# βラクタム薬

- ①ペニシリン系
- ②セフェム系
- ③カルバペネム系
- ④モノバクタム系

βラクタム環



ペニシリン系

# ペニシリン系

| 薬品名           | 採用品名   | 略語       |
|---------------|--------|----------|
| ペニシリンG        | ペニシリンG | PCG      |
| アンピシリン        | ビクシリン  | ABPC     |
| アンピシリン・スルバクタム | ユナシン   | ABPC/SBT |
| ピペラシリン        | ペントシリン | PIPC     |
| ピペラシリン・タゾバクタム | ゾシン    | PIPC/TAZ |

# ペニシリンG PCG

- グラム陽性菌に有効
- 連鎖球菌に有効
- 横隔膜より上の嫌気性菌にも有効
- ブドウ球菌は $\beta$ ラクタマーゼ産生のことが多いため耐性傾向

# PCGのスペクトラムの幅

|          | GPC  |     |       |      | GNR         |            | 嫌気 | 非定型 |
|----------|------|-----|-------|------|-------------|------------|----|-----|
|          | MRSA | 腸球菌 | Strep | MSSA | E・K・P・S・C・E | 緑膿菌 (GNFR) |    |     |
| PCG      |      | ↔   |       |      |             |            |    |     |
| ABPC     |      |     |       |      |             |            |    |     |
| ABPC/SBT |      |     |       |      |             |            |    |     |
| PIPC     |      |     |       |      |             |            |    |     |
| PIPC/TAZ |      |     |       |      |             |            |    |     |

*E.coli* • *K.pneumoniae* • *Proteus sp.* • *Serratia sp.* • *Citorobacter sp.* • *Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

# アミノペニシリン

- アンピシリンABPC
- アモキシシリンAMPC：経口
- PCGに腸球菌へのスペクトラムを強化
- 時々、大腸菌
- 抗緑膿菌作用なし

# スペクトラムの幅

|          | GPC  |     |       |      | GNR         |            | 嫌気 | 非定型 |
|----------|------|-----|-------|------|-------------|------------|----|-----|
|          | MRSA | 腸球菌 | Strep | MSSA | E・K・P・S・C・E | 緑膿菌 (GNFR) |    |     |
| PCG      |      | ↔   |       |      |             |            |    |     |
| ABPC     |      | ↔   |       |      | ↔           |            |    |     |
| ABPC/SBT |      |     |       |      |             |            |    |     |
| PIPC     |      |     |       |      |             |            |    |     |
| PIPC/TAZ |      |     |       |      |             |            |    |     |

*E.coli* ・ *K.pneumoniae* ・ *Proteus* sp. ・ *Serratia* sp. ・ *Citorobacter* sp. ・ *Eneterobacter* sp.

耐性低 → 耐性高

# βラクタマーゼ阻害薬配合剤①

- アンピシリン・スルバクタム ABPC/SBT
- アモキシシリン・クラブラン酸 AMPC/CVA；経口
- ブドウ球菌の多く、グラム陰性桿菌の多くはβラクタマーゼを産生する
- 嫌気性菌の多くも、βラクタマーゼを産生する

# スペクトラムの幅

|          | GPC  |     |       |      | GNR         |            |   | 嫌気 | 非定型 |
|----------|------|-----|-------|------|-------------|------------|---|----|-----|
|          | MRSA | 腸球菌 | Strep | MSSA | E・K・P・S・C・E | 緑膿菌 (GNFR) |   |    |     |
| PCG      |      | ↔   |       |      |             |            |   |    |     |
| ABPC     |      | ↔   |       |      | ↔           |            |   |    |     |
| ABPC/SBT |      | ↔   |       |      |             |            | ↔ |    |     |
| PIPC     |      |     |       |      |             |            |   |    |     |
| PIPC/TAZ |      |     |       |      |             |            |   |    |     |

ABPCはSBTの補助があればPEKに効く

*E.coli* ・ *K.pneumoniae* ・ *Proteus* sp. ・ *Serratia* sp. ・ *Citorobacter* sp. ・ *Eneterobacter* sp.

耐性低 → 耐性高

# ピペラシリン

- ピペラシリンPIPC
- 経口剤はない
- **ABPC**の腸球菌作用を持ちつつ  
抗緑膿菌作用のある合成ペニシリン

# スペクトラムの幅

|          | GPC  |     |       |      | GNR         |            | 嫌気 | 非定型 |
|----------|------|-----|-------|------|-------------|------------|----|-----|
|          | MRSA | 腸球菌 | Strep | MSSA | E・K・P・S・C・E | 緑膿菌 (GNFR) |    |     |
| PCG      |      | ↔   |       |      |             |            |    |     |
| ABPC     |      | ↔   |       |      | ↔           |            |    |     |
| ABPC/SBT |      | ↔   |       |      |             |            | ↔  |     |
| PIPC     |      | ↔   |       |      | ↔           |            |    |     |
| PIPC/TAZ |      | ↔   |       |      | ↔           |            |    |     |

*E.coli* ・ *K.pneumoniae* ・ *Proteus sp.* ・ *Serratia sp.* ・ *Citorobacter sp.* ・ *Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

# βラクタマーゼ阻害薬配合剤②

- ピペラシリン・タゾバクタム PIPC/TAZ
- 経口剤はない
- ABPCの腸球菌作用を持ちつつ  
抗緑膿菌作用のある合成ペニシリン
- βラクタマーゼ産生菌にも有効  
ブドウ球菌、多くのグラム陰性桿菌  
嫌気性菌

# スペクトラムの幅

|          | GPC  |     |       |      | GNR         |            | 嫌気 | 非定型 |
|----------|------|-----|-------|------|-------------|------------|----|-----|
|          | MRSA | 腸球菌 | Strep | MSSA | E・K・P・S・C・E | 緑膿菌 (GNFR) |    |     |
| PCG      |      | ↔   |       |      |             |            |    |     |
| ABPC     |      | ↔   |       |      | ↔           |            |    |     |
| ABPC/SBT |      | ↔   |       |      |             |            | ↔  |     |
| PIPC     |      | ↔   |       |      | ↔           |            |    |     |
| PIPC/TAZ |      | ↔   |       |      |             |            | ↔  |     |

*E.coli* ・ *K.pneumoniae* ・ *Proteus sp.* ・ *Serratia sp.* ・ *Citorobacter sp.* ・ *Eneterobacter sp.*

耐性低 → 耐性高

# この形式で他の抗菌薬も分類

- 抗菌薬の名前はなんとかして覚える
- 次は難関のセフェム

|         | 略語   | 薬品名      |
|---------|------|----------|
| 第1世代    | CEZ  | セファゾリン   |
| 第2世代    | CTM  | セフォチアム   |
| (2.5世代) | CMZ  | セフメタゾール  |
| 第3世代    | CTRX | セフトリアキソン |
| (3.5世代) | CAZ  | セフトジジム   |
| 第4世代    | CFPM | セフェピム    |

# Take Home Message

- 抗菌薬を知るには、代表的薬剤のスペクトラムを覚える
- MRSA、腸球菌、緑膿菌、嫌気性菌がkey
- $\beta$ ラクタマーゼが大切